

PAT-NO: JP361039540A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61039540 A

TITLE: TEMPERATURE MEASURING SYSTEM OF WAFER
PROCESSOR

PUBN-DATE: February 25, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MURAKAWA, YUKIO

TANIGUCHI, KAZUO

TAKAMI, KATSUMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI ELECTRONICS ENG CO LTD

N/A

APPL-NO: JP59159061

APPL-DATE: July 31, 1984

INT-CL (IPC): H01L021/66, G01K007/02

US-CL-CURRENT: 374/179

ABSTRACT:

PURPOSE: To measure a wafer temperature accurately by a method wherein a rotary coil fixed on a wafer holder subject to rotation and revolution is opposed to a stationary coil of fixing member of a wafer processor while a signal processing circuit supplied with high power induced by the stationary coil is provided.

CONSTITUTION: A rotary coil 12 being subject to rotation and revolution, the

flux of magnetic induction thereof intersects with a stationary coil 13 which is induced to generate voltage depending upon wafer temperature. There is almost constant heat current along the route of heated wafer holder 2' → rotary axle 3' → planetary gear 8' → sun gear 7'. Therefore it may be made feasible to measure with relatively high accuracy any temperature at a cold contact 11b buried in the part near tooth surface of the planetary gear 8' in terms of the temperature detected by a thermistor temperature element 18 buried in the part near tooth surface of the sun gear 7'. Any signal output from the thermistor temperature detecting element 18 is inputted into a signal processing circuit 17 through the intermediary of a temperature detecting circuit 19 while a current value generated by a thermocouple 11 may be subject to cold contact correction in terms of the signal input to calculate the temperature of wafer 1 for displaying in a displayer 21.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-39540

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和61年(1986)2月25日

H 01 L 21/66
G 01 K 7/027168-5F
Z-7269-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ウエハ処理装置の温度測定機構

⑰ 特 願 昭59-159061

⑱ 出 願 昭59(1984)7月31日

⑲ 発 明 者 村 川 幸 雄 神奈川県足柄上郡中井町久所300番地 日立電子エンジニアリング株式会社内

⑲ 発 明 者 谷 口 和 雄 神奈川県足柄上郡中井町久所300番地 日立電子エンジニアリング株式会社内

⑲ 発 明 者 高 見 勝 己 神奈川県足柄上郡中井町久所300番地 日立電子エンジニアリング株式会社内

⑳ 出 願 人 日立電子エンジニアリング株式会社 神奈川県足柄上郡中井町久所300番地

㉑ 代 理 人 弁理士 秋本 正実

明 細 書

発明の名称 ウエハ処理装置の温度測定機構

特許請求の範囲

サンギヤに噛合して自転、公転するプラネタリギヤに支承されて自転、公転するウエハ保持台を備えたウエハ処理装置において、該ウエハ保持台のウエハ載置面付近に温接点を設けた熱電対温度計の冷接点をプラネタリギヤの歯面近傍に設けるとともに、このプラネタリギヤに噛合するサンギヤの歯面近傍に温度検出手段を設け、かつ、ウエハ保持台に固定されて一緒に自転、公転する回転コイルを設けてこの回転コイルに前記熱電対温度計の電流を流して磁化させるとともに、ウエハ処理装置の固定部材に静止コイルを設けてこの静止コイルと前記の回転コイルとを対向せしめ、該静止コイルに誘導される起電力を入力せしめる信号処理回路を設け、前記の温度検出手段の出力信号を上記信号処理回路に入力せしめ、この信号処理回路によって熱電対の温接点温度を算出するとともに冷接点温度に基づく補正を行うように構成し

たことを特徴とするウエハ処理装置の温度測定機構。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、例えばCVD薄膜形成装置のように被加工物であるウエハを載置したウエハ保持台を絶えず動かしているウエハ処理装置において、絶えず動いているウエハの温度を正確にかつ即時的に測定し得るように創作した温度測定機構に関するものである。

〔発明の背景〕

例えばCVD薄膜形成装置などのウエハ処理装置においては、該ウエハに対する成膜などの処理を均一に進行させるため、ウエハを載置したウエハ保持台をプラネタリ歯車によって自転、公転させる。第1図は上述の自、公転駆動機構を示す説明図である。ウエハ1を搭載したウエハ保持台2は自転軸3によって回転自在に支承されている。Aはその回転中心軸である。

上記の自転軸3は、公転軸4に固着されたアー

ム5の先端にベアリング6を介して支承されており、上記の公転軸4の回りに回転駆動される。Bはその回転中心軸である。

上記の公転の中心軸Bと同心にサンギヤ7が当該処理装置のベース部材に固定されており、一方前記の自転軸3にはプラネタリギヤ8が固着されてサンギヤ7に噛合している。

これにより、アーム5が回転駆動されるとウエハ保持台2は矢印Cの如く自転しつつ矢印Dの如く公転する。

上記のように自、公転しつつ処理されるウエハ1を加熱するため、ウエハ保持台2の底面に対向離間せしめて静止部材であるヒータ9が設けられている。

当該ウエハ処理装置におけるウエハ温度をコントロールするために、その温度を知ることが必要であるが、このウエハは前述の如く自、公転しているため、従来技術においてはヒータ9の近傍に熱電対10を埋設してヒータ温度を検出してウエハ2温度を推定していたので、その測定精度が良く

誤差を補正して正確に测温し、

iii).ウエハ保持台と一緒に自、公転している熱電対の出力を、非接触的に静止部分まで導き出す手段を設ける。というものである。

上述の原理に基づいて前記の目的を達成するため、本発明のウエハ処理装置の温度測定機構は、ウエハ保持台のウエハ載置面付近に温接点を設けた熱電対温度計の冷接点をプラネタリギヤの歯面近傍に設けるとともに、このプラネタリギヤに噛合するサンギヤの歯面近傍に温度検出手段を設け、かつ、ウエハ保持台に固定されて一緒に自転、公転する回転コイルを設けてこの回転コイルに前記熱電対温度計の電流を流して磁化させるとともに、ウエハ処理装置の固定部材に静止コイルを設けてこの静止コイルと前記の回転コイルとを対向せしめ、該静止コイルに誘導される起電力を入力せしめる信号処理回路を設け、前記の温度検出手段の出力信号を上記信号処理回路に入力せしめ、この信号処理回路によって熱電対の温接点温度を算出するとともに冷接点温度に基づく補正を行うよう

なかった。

自、公転しているウエハの温度を非接触的に測定する方法として、例えば赤外放射温度計の利用などが考えられるが、ウエハの処理が進行するに従ってその表面の放射率が変化する事や、赤外放射測定用の窓に設けた赤外透過ガラスに蒸着物が堆積して透過率が変化する事などの理由により、正確な測定が困難である。

〔発明の目的〕

本発明は上述の事情に鑑みて為されたもので、ウエハ保持台上に載置されたウエハの温度を正確に測定し得る測定機構を提供しようとするものである。

〔発明の概要〕

上記の目的を達成するために創作した本発明装置の基本的な原理は、

- i).ウエハ保持台と一緒に回転する熱電対温度計を設け、ウエハの下面に接触する位置に該熱電対の温接点を位置せしめ、
- ii).上記熱電対温度計の冷接点補償手段を設け、

に構成したことを特徴とする。

〔発明の実施例〕

次に、本発明の1実施例を第2図について説明する。本実施例は第1図に示した従来のウエハ処理装置に本発明を適用して改良したもので、第1図におけると同様の図面参照番号にダッシュを付して示したウエハ保持台2'、自転軸3'、サンギヤ7'及びプラネタリギヤ8'はそれぞれ従来装置の構成部材に対応する類似の部材である。

本第2図においては図示を省略したが、第1図に示した公転軸4、アーム5、ベアリング6及びヒータ9は本実施例にも設けてある。第1図に示したヒータ9に埋設した熱電対10は、本実施例においてはほとんど必要が無いので、設けなくても良いが、既設の熱電対10を残しておいても構わない。

本実施例の自転軸3'は、これを管状としてその中に熱電対11を挿通する。上記熱電対11の温接点11aは、ウエハ保持台2'に設けた中心孔を通して該ウエハ保持台2'の頂面付近に位置せしめ、

ウエハ1に接し得るように支承する。そして、前記熱電対11の冷接点11bはプラネタリギヤ8'の歯車近傍に埋設する。

12はコイルで、プラネタリギヤ8'の下面に同心状に固着してあり、該プラネタリギヤ8'と共に回転(自、公転)する。前記の熱電対11の発生電流を上記の回転コイル12に流すように配線する。

上記の回転コイル12に対向せしめて、静止部材としての静止コイル13を設ける。14,15は双方のコイル12,13の磁気結合係数を増加させるように設けたフェライトコアである。上記の静止コイル13に発生する誘導電圧は増幅回路16を介して信号処理回路17に入力せしめる。

一方、サンギヤ7'の歯車近傍にサーミスタ温度検出素子18を設け、その信号出力を信号検出回路19を介して前記の信号処理回路17に入力させるとともに、該サンギヤ7'に冷却水管20を設ける。

以上のように構成した温度測定機構においては熱電対11の温接点11aが被測定物であるウエハ1に接しているので、直接的に正確な測温ができる。

入力され、これに基づいて熱電対11に発生した電流値に冷接点補正を加え、ウエハ1の温度を算出して表示機構21に表示する。これにより、当該ウエハ処理装置の管理技術者(又は総合自動制御装置)は、容易にウエハ1の正確な温度を直読し得る(又は入力される)。

〔発明の効果〕

以上詳述したように本発明の温度測定機構は、ウエハ処理装置内で絶えず動いているウエハの温度を正確に測定し得るという優れた実用的効果を奏する。

図面の簡単な説明

第1図はウエハ処理装置における従来の温度測定機構の説明図、第2図は本発明の1実施例における温度測定機構の説明図である。

1…ウエハ、2, 2'…ウエハ保持台、3, 3'…自転軸、4…公転軸、5…アーム、7, 7'…サンギヤ、8, 8'…プラネタリギヤ、9…ヒータ、10, 11…熱電対、11a…温接点、11b…冷接点、12…回転コイル、13…静止コイル、14, 15…フェ

即ち、ウエハ1の温度によって定まる電流が流れ(冷接点補正に関しては後述する)、電流値に比例した磁束が回転コイル12によつて作られる。

上記の回転コイル12は自、公転しているので、その磁束が静止コイル13を切る。このため、静止コイル13にはウエハ温度によって定まる電圧が誘起される。

一方、サンギヤ7'は冷却水管20によって水冷されているのでほぼ水温に保たれる。そして、このサンギヤ7'に噛合するプラネタリギヤ8'は、該サンギヤ7'によって熱を奪われる。この結果、高温(500~600℃)に保たれているウエハ保持台2'→自転軸3'→プラネタリギヤ8'→サンギヤ7'という経路に沿ってほぼ定常的な熱流を生じる。従つて、サンギヤ7'の歯面近傍に埋設したサーミスタ温度素子18によって検出した温度に基づいて、プラネタリギヤ8'の歯面近傍に埋設した冷接点11bの温度を比較的高精度で推定することができる。信号処理回路17は、サーミスタ温度検出素子18の信号出力を温度検出回路19を介して

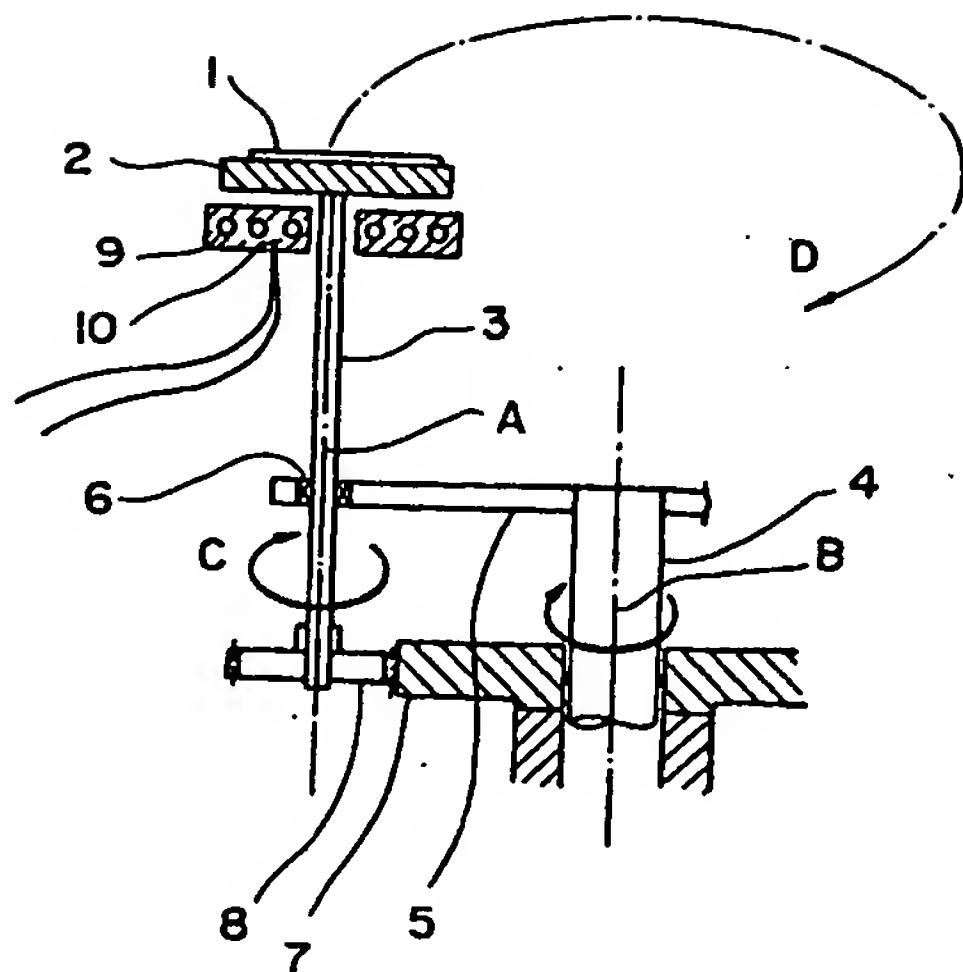
ライトコア、18…サーミスタ温度検出素子。

特 許 出 願 人

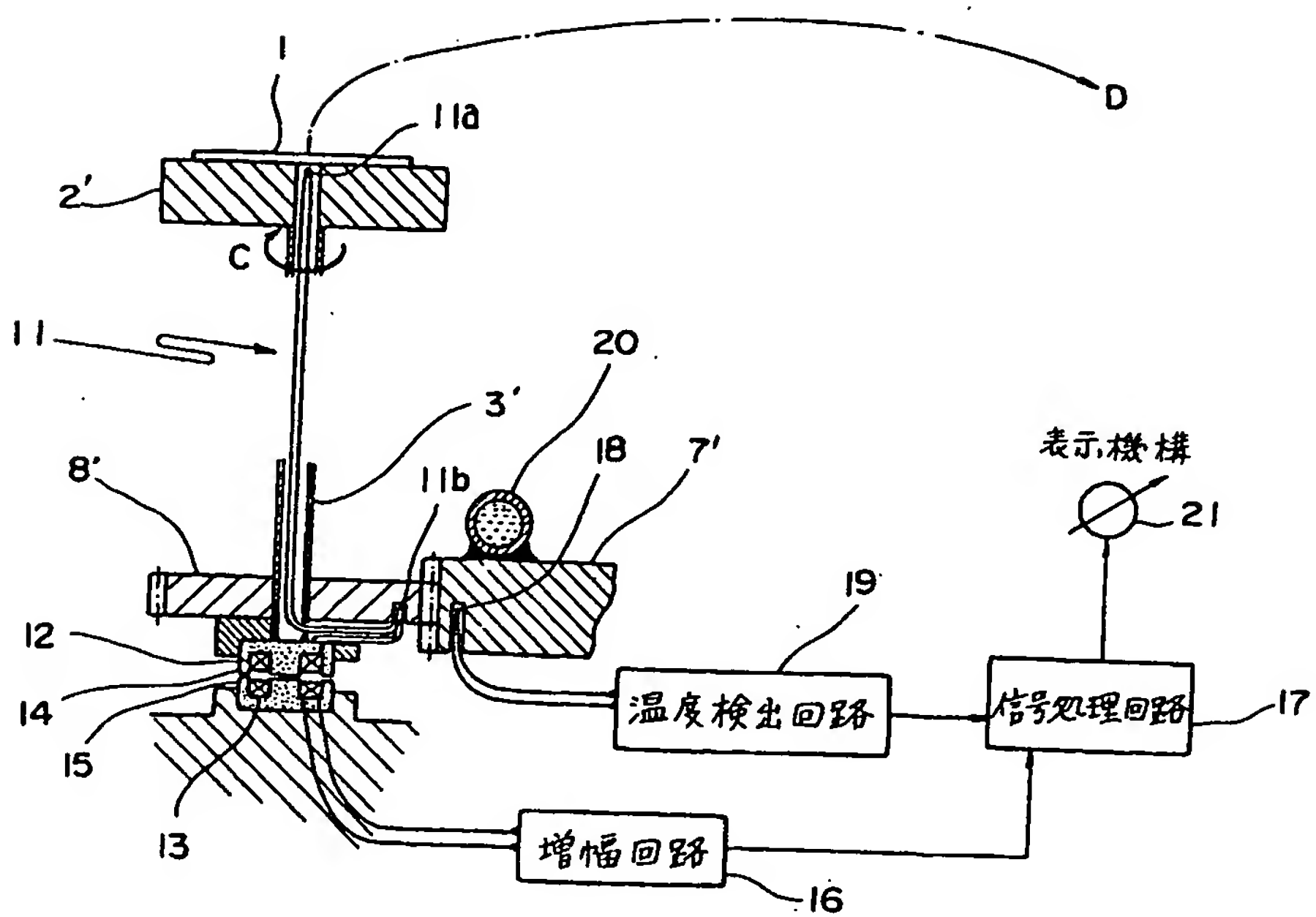
日立電子エンジニアリング株式会社

代 理 人 井 理 士 秋 本 正 実

第 1 図



第 2 図



⑫ 公開特許公報(A)

昭61-39540

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)2月25日

H 01 L 21/66
G 01 K 7/027168-5F
Z-7269-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 ウェハ処理装置の温度測定機構

⑯ 特 願 昭59-159061

⑰ 出 願 昭59(1984)7月31日

⑱ 発 明 者 村 川 幸 雄 神奈川県足柄上郡中井町久所300番地 日立電子エンジニアリング株式会社内

⑲ 発 明 者 谷 口 和 雄 神奈川県足柄上郡中井町久所300番地 日立電子エンジニアリング株式会社内

⑳ 発 明 者 高 見 勝 己 神奈川県足柄上郡中井町久所300番地 日立電子エンジニアリング株式会社内

㉑ 出 願 人 日立電子エンジニアリング株式会社 神奈川県足柄上郡中井町久所300番地

㉒ 代 理 人 弁理士 秋本 正実

明 細 書

発明の名称 ウェハ処理装置の温度測定機構

特許請求の範囲

サンギヤに噛合して自転、公転するプラネタリギヤに支承されて自転、公転するウェハ保持台を備えたウェハ処理装置において、該ウェハ保持台のウェハ載置面付近に温接点を設けた熱電対温度計の冷接点をプラネタリギヤの歯面近傍に設けるとともに、このプラネタリギヤに噛合するサンギヤの歯面近傍に温度検出手段を設け、かつ、ウェハ保持台に固定されて一緒に自転、公転する回転コイルを設けてこの回転コイルに前記熱電対温度計の電流を流して磁化させるとともに、ウェハ処理装置の固定部材に静止コイルを設けてこの静止コイルと前記の回転コイルとを対向せしめ、該静止コイルに誘導される起電力を入力せしめる信号処理回路を設け、前記の温度検出手段の出力信号を上記信号処理回路に入力せしめ、この信号処理回路によって熱電対の温接点温度を算出するとともに冷接点温度に基づく補正を行うように構成し

たことを特徴とするウェハ処理装置の温度測定機構。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、例えばCVD薄膜形成装置のように被加工物であるウェハを載置したウェハ保持台を絶えず動かしているウェハ処理装置において、絶えず動いているウェハの温度を正確にかつ即時的に測定し得るように創作した温度測定機構に関するものである。

〔発明の背景〕

例えばCVD薄膜形成装置などのウェハ処理装置においては、該ウェハに対する成膜などの処理を均一に進行させるため、ウェハを載置したウェハ保持台をプラネタリ歯車によって自転、公転させる。第1図は上述の自、公転駆動機構を示す説明図である。ウェハ1を搭載したウェハ保持台2は自転軸3によって回転自在に支承されている。Aはその回転中心軸である。

上記の自転軸3は、公転軸4に固着されたアー

ム5の先端にベアリング6を介して支承されており、上記の公転軸4の回りに回転駆動される。Bはその回転中心軸である。

上記の公転の中心軸Bと同心にサンギヤ7が当該処理装置のベース部材に固定されており、一方前記の自転軸3にはプラネタリギヤ8が固着されてサンギヤ7に噛合している。

これにより、アーム5が回転駆動されるとウエハ保持台2は矢印Cの如く自転しつつ矢印Dの如く公転する。

上記のように自、公転しつつ処理されるウエハ1を加熱するため、ウエハ保持台2の底面に対向離間せしめて静止部材であるヒータ9が設けられている。

当該ウエハ処理装置におけるウエハ温度をコントロールするために、その温度を知ることが必要であるが、このウエハは前述の如く自、公転しているため、従来技術においてはヒータ9の近傍に熱電対10を埋設してヒータ温度を検出してウエハ2温度を推定していたので、その測定精度が良く

誤差を補正して正確に测温し、

iii). ウエハ保持台と一緒に自、公転している熱電対の出力を、非接触的に静止部分まで導き出す手段を設ける。というものである。

上述の原理に基づいて前記の目的を達成するため、本発明のウエハ処理装置の温度測定機構は、ウエハ保持台のウエハ載置面付近に温接点を設けた熱電対温度計の冷接点をプラネタリギヤの歯面近傍に設けるとともに、このプラネタリギヤに噛合するサンギヤの歯面近傍に温度検出手段を設け、かつ、ウエハ保持台に固定されて一緒に自転、公転する回転コイルを設けてこの回転コイルに前記熱電対温度計の電流を流して磁化させるとともに、ウエハ処理装置の固定部材に静止コイルを設けてこの静止コイルと前記の回転コイルとを対向せしめ、該静止コイルに誘導される起電力を入力せしめる信号処理回路を設け、前記の温度検出手段の出力信号を上記信号処理回路に入力せしめ、この信号処理回路によって熱電対の温接点温度を算出するとともに冷接点温度に基づく補正を行うよう

なかった。

自、公転しているウエハの温度を非接触的に測定する方法として、例えば赤外放射温度計の利用などが考えられるが、ウエハの処理が進行するに従ってその表面の放射率に変化することや、赤外放射測定用の窓に設けた赤外透過ガラスに蒸着物が堆積して透過率が変化することなどの理由により、正確な測定が困難である。

〔発明の目的〕

本発明は上述の事情に鑑みて為されたもので、ウエハ保持台上に載置されたウエハの温度を正確に測定し得る測定機構を提供しようとするものである。

〔発明の概要〕

上記の目的を達成するために創作した本発明装置の基本的な原理は、

- i). ウエハ保持台と一緒に回転する熱電対温度計を設け、ウエハの下面に接触する位置に該熱電対の温接点を位置せしめ、
- ii). 上記熱電対温度計の冷接点補償手段を設け、

に構成したことを特徴とする。

〔発明の実施例〕

次に、本発明の1実施例を第2図について説明する。本実施例は第1図に示した従来のウエハ処理装置に本発明を適用して改良したもので、第1図におけると同様の図面参照番号にダッシュを付して示したウエハ保持台2'、自転軸3'、サンギヤ7'及びプラネタリギヤ8'はそれぞれ従来装置の構成部材に対応する類似の部材である。

本第2図においては図示を省略したが、第1図に示した公転軸4、アーム5、ベアリング6及びヒータ9は本実施例にも設けてある。第1図に示したヒータ9に埋設した熱電対10は、本実施例においてはほとんど必要が無いので、設けなくても良いが、既設の熱電対10を残しておいても構わない。

本実施例の自転軸3'は、これを管状としてその中に熱電対11を挿通する。上記熱電対11の温接点11aは、ウエハ保持台2'に設けた中心孔を通して該ウエハ保持台2'の頂面付近に位置せしめ、

ウエハ1に接し得るように支承する。そして、前記熱電対11の冷接点11bはプラネタリギヤ8'の歯車近傍に埋設する。

12はコイルで、プラネタリギヤ8'の下面に同心状に固着してあり、該プラネタリギヤ8'と共に回転(自、公転)する。前記の熱電対11の発生電流を上記の回転コイル12に流すように配線する。

上記の回転コイル12に対向せしめて、静止部材としての静止コイル13を設ける。14,15は双方のコイル12,13の磁気結合係数を増加させるように設けたフェライトコアである。上記の静止コイル13に発生する誘導電圧は増幅回路16を介して信号処理回路17に入力せしめる。

一方、サンギヤ7'の歯車近傍にサーミスタ温度検出素子18を設け、その信号出力を信号検出回路19を介して前記の信号処理回路17に入力させるとともに、該サンギヤ7'に冷却水管20を設ける。

以上のように構成した温度測定機構においては熱電対11の温接点11aが被測定物であるウエハ1に接しているの、直接的に正確な測温ができる。

入力され、これに基づいて熱電対11に発生した電流値に冷接点補正を加え、ウエハ1の温度を算出して表示機構21に表示する。これにより、当該ウエハ処理装置の管理技術者(又は総合自動制御装置)は、容易にウエハ1の正確な温度を直読し得る(又は入力される)。

〔発明の効果〕

以上詳述したように本発明の温度測定機構は、ウエハ処理装置内で絶えず動いているウエハの温度を正確に測定し得るという優れた実用的効果を奏する。

図面の簡単な説明

第1図はウエハ処理装置における従来の温度測定機構の説明図、第2図は本発明の1実施例における温度測定機構の説明図である。

1…ウエハ、2, 2'…ウエハ保持台、3, 3'…自転軸、4…公転軸、5…アーム、7, 7'…サンギヤ、8, 8'…プラネタリギヤ、9…ヒータ、10, 11…熱電対、11a…温接点、11b…冷接点、12…回転コイル、13…静止コイル、14, 15…フェ

即ち、ウエハ1の温度によって定まる電流が流れ(冷接点補正に因しては後述する)、電流値に比例した磁束が回転コイル12によつて作られる。

上記の回転コイル12は自、公転しているので、その磁束が静止コイル13を切る。このため、静止コイル13にはウエハ温度によって定まる電圧が誘起される。

一方、サンギヤ7'は冷却水管20によって水冷されているのでほぼ水温に保たれる。そして、このサンギヤ7'に噛合するプラネタリギヤ8'は、該サンギヤ7'によって熱を奪われる。この結果、高温(500~600℃)に保たれているウエハ保持台2'→自転軸3'→プラネタリギヤ8'→サンギヤ7'という経路に沿ってほぼ定常的な熱流を生じる。従って、サンギヤ7'の歯面近傍に埋設したサーミスタ温度素子18によって検出した温度に基づいて、プラネタリギヤ8'の歯面近傍に埋設した冷接点11bの温度を比較的高精度で推定することができる。信号処理回路17は、サーミスタ温度検出素子18の信号出力を温度検出回路19を介して

ライトコア、18…サーミスタ温度検出素子。

特 許 出 願 人

日立電子エンジニアリング株式会社

代 理 人 弁 理 士 秋 本 正 実

